

**PABRIK ALKYL BENZENE SULFONATE
DARI ALKYL BENZENE
DENGAN PROSES SULFONASI CONTINUOUS**

PRA RENCANA PABRIK



Oleh :

PURWANTO ARIEF SETIAWAN

033101 0042

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

PABRIK ALKYL BENZENE SULFONATE

DARI ALKYL BENZENE

DENGAN PROSES SULFONASI CONTINUOUS

Oleh :

EKO PUGUH PRASTYO

033101 0012

Disetujui untuk diajukan dalam ujian lisan

Dosen Pembimbing

Ir. ISNI UTAMI, MT

LEMBAR PENGESAHAN

PABRIK ALKYL BENZENE SULFONATE

DARI ALKYL BENZENE

DENGAN PROSES SULFONASI CONTINUOUS

Oleh :

PURWANTO ARIEF

033101 0042

Disetujui untuk diajukan dalam ujian lisan

Dosen Pembimbing

Ir. ISNI UTAMI , MT

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karuniaNya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Alkyl Benzene Sulfonate Dari Alkyl Benzene Dengan Proses Sulfonasi Continuous”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaan di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional Surabaya.

Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Alkyl Benzene Sulfonate Dari Alkyl Benzene Dengan Proses Sulfonasi Continuous” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur , data-data , majalah kimia, dan internet.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak Ir. Bambang Wahyudi, MT
Selaku Dekan FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT
Selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, FTI,UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Isni Utami, MT
selaku dosen pembimbing.
4. Dosen Jurusan Teknik Kimia , FTI , UPN “Veteran” Jawa Timur.

5. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Teknik Kimia , FTI , UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orangtua kami yang selalu mendoakan kami.
7. Semua pihak yang telah membantu , memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Industri jurusan Teknik Kimia.

Surabaya , Agustus 2009

Penyusun,

INTISARI

Perencanaan pabrik alkyl benzene sulfonate ini diharapkan dapat memproduksi dengan kapasitas 30.000 ton alkyl benzene sulfonate/tahun dalam bentuk liquid. Pabrik beroperasi secara continuous selama 330 hari dalam setahun.

Alkyl benzene sulfonate dibutuhkan dalam jumlah besar bagi keperluan industri surfactan atau detergen, mengingat kemampuan Alkyl Benzene Sulfonate untuk melunakkan larutan. Secara singkat, uraian proses dari pabrik alkyl benzene sulfonate sebagai berikut :

Pertama-tama SO_3 liquid diuapkan dan dicampur dengan udara, kemudian direaksikan dengan alkyl benzene membentuk alkyl benzene anhydride. Alkyl benzene anhydride kemudian dipanaskan pada digester untuk kemudian dihidrolisa membentuk alkyl benzene sulfonate sebagai produk akhir.

Pendirian pabrik berlokasi di Manyar, Gresik dengan ketentuan :

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Jumlah Karyawan	: 182 orang
Sistem Operasi	: Continuous
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun ; 24 jam/hari

Analisa Ekonomi :

* Massa Konstruksi	: 2 Tahun
* Umur Pabrik	: 10 Tahun
* Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 29.796.682.000
* Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 20.068.582.000
* Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 49.865.264.000
* Biaya Bahan Baku (1 tahun)	: Rp. 180.050.497.000
* Biaya Utilitas (1 tahun)	: Rp. 6.260.233.000
- Steam	= 178.512 lb/hari
- Air pendingin	= 93 M ³ /hari
- Listrik	= 4.440 kWh/hari
- Bahan Bakar	= 2.040 liter/hari
* Biaya Produksi Total (Total Production Cost)	: Rp. 240.822.984.000
* Hasil Penjualan Produk (Sale Income)	: Rp. 282.302.189.000
* Bunga Bank (Kredit Investasi Bank Mandiri)	: 19%
* Internal Rate of Return	: 73,33%
* Rate On Investment	: 44,10%
* Pay Out Periode	: 1,7 Tahun
* Break Even Point (BEP)	: 46,0%

DAFTAR TABEL

Tabel VII.1. Instrumentasi pada Pabrik	VII - 5
Tabel VII.2. Jenis Dan Jumlah Fire – Extinguisher	VII - 7
Tabel VIII.2.1. Baku mutu air baku harian	VIII-7
Tabel VIII.2.3. Karakteristik Air boiler dan Air pendingin	VIII-9
Tabel VIII.4.1. Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses Dan Utilitas	VIII-60
Tabel VIII.4.2. Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan Ruang Pabrik Dan Daerah Proses	VIII-62
Tabel IX.1. Pembagian Luas Pabrik	IX - 8
Tabel X.1. Jadwal Kerja Karyawan Proses	X - 11
Tabel X.2. Perincian Jumlah Tenaga Kerja	X - 13
Tabel XI.4.A. Hubungan kapasitas produksi dan biaya produksi ...	XI - 8
Tabel XI.4.B. Hubungan antara tahun konstruksi dengan modal sendiri	XI - 9
Tabel XI.4.C. Hubungan antara tahun konstruksi dengan modal pinjaman	XI - 9
Tabel XI.4.D. Tabel Cash Flow	XI - 10
Tabel XI.4.E. Pay Out Periode	XI - 14
Tabel XI.4.F. Perhitungan discounted cash flow rate of return	XI - 15

DAFTAR GAMBAR

Gambar IX.1 Lay Out Pabrik	IX - 9
Gambar IX.2 Peta Lokasi Pabrik	IX - 10
Gambar IX.3 Lay Out Peralatan Pabrik	IX - 11
Gambar X.1 Struktur Organisasi Perusahaan	X - 14
Gambar XI.1 Grafik BEP	XI - 17

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	I – 1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II – 1
BAB III NERACA MASSA	III – 1
BAB IV NERACA PANAS	IV – 1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V – 1
BAB VI PERENCANAAN ALAT UTAMA	VI – 1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VII – 1
BAB VIII UTILITAS	VIII – 1
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	IX – 1
BAB X ORGANISASI PERUSAHAAN	X – 1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI – 1
BAB XII PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN	XII – 1
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Alkyl Benzene diproduksi pada awal 1965 dengan pembuatan secara sintetis dari tetrapropylene dan benzene dengan katalis aluminum chloride atau hydrogen fluoride. Produk alkyl benzene tersebut kemudian dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan detergen. Alkyl benzene untuk pembuatan detergen, terlebih dahulu dilakukan sulfonasi dengan penambahan gugus sulfonic acid (SO_3H) sehingga terbentuk alkyl benzene sulfonate.

Alkyl Benzene Sulfonate (ABS) dikenal dengan nama lain Linier Alkyl Benzene Sulfonic Acid (LAS, LABSA). Beberapa nama lain dipatenkan seperti : Dodecyl Benzene Sulfonic Acid, Lauryl Benzene Sulfonic Acid atau Alkyl Benzene Sulphonate. Alkyl Benzene Sulfonate (ABS) merupakan salah satu jenis surfactan (pelunak liquid) yang sering digunakan, mengingat kemampuannya sebagai media pelunak yang efektif dengan biaya produksi yang relatif murah.

Perencanaan pabrik Alkyl Benzene Sulfonate ini memiliki tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dimana kebutuhan akan Alkyl Benzene Sulfonate ini cenderung meningkat setiap tahunnya. Disamping itu mengingat produk Alkyl Benzene Sulfonate ini juga merupakan produk yang berorientasi pasar, maka perencanaan pabrik Alkyl Benzene Sulfonate ini juga dipakai sebagai produk komoditi ekspor sehingga mampu meningkatkan devisa negara.

I.2. Manfaat

Kegunaan terbesar dari Alkyl Benzene Sulfonate adalah pada bidang industri kimia surfactan mengingat kemampuan Alkyl Benzene Sulfonate untuk melunakkan larutan. Kegunaan lain dari Alkyl Benzene Sulfonate dapat kita lihat pada industri kimia detergen, laundry, cleaner, emulsif, polimer dan pada industri kimia lainnya.

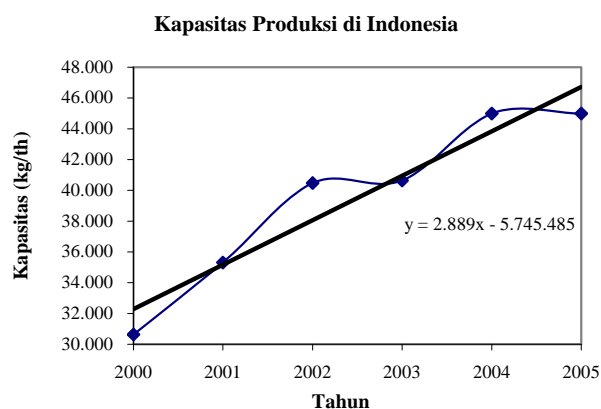
I.3. Aspek Ekonomi

Kebutuhan Alkyl Benzene Sulfonate di Indonesia, mengalami fluktuasi berdasarkan permintaan pasar. Hal ini bisa dilihat pada tabel berikut :

Tahun	Kapasitas Produksi (ton/th)
2000	30.628
2001	35.303
2002	40.480
2003	40.640
2004	45.000
2005	45.000

Sumber : Deperindag

Berdasarkan tabel diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



Dari grafik diatas, dengan metode regresi linier, maka didapat persamaan untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu dengan persamaan :

$$Y = 2.889 X - 5.745.485$$

Keterangan : Y = kapasitas (ton/th)

X = Tahun ke-n

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2009, sehingga untuk mencari kapasitas pada tahun 2009, maka $X = 2009$.

Kapasitas pada tahun 2009 :

$$\begin{aligned} Y &= [2.889 \times 2009] - 5.745.485 \\ &= 58.516 \text{ kg/th} \approx 60.000 \text{ ton/th} \end{aligned}$$

Untuk rencana kapasitas produksi pabrik ini, maka digunakan 50% dari kapasitas produksi total, maka kapasitas produksi pabrik

$$= 50 \% \times 60.000 \text{ ton/th} = 30.000 \text{ ton/th}$$

I.4. Sifat Bahan Baku dan Produk

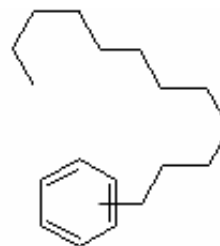
Bahan Baku :

I.4.A. Alkyl Benzene (Wikipedia , Chemicalland21, Perry 7^{ed} : 1999)

Nama Lain : Linier Alkyl benzene

Rumus Molekul : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{C}_6\text{H}_5$

Rumus Bangun :



Berat Molekul : 246

Warna : coklat

Bau : tajam, khas

Bentuk : liquid

Specific Gravity : 1,200

Melting Point : 10°C

Boiling Point : 315°C

Solubility, Water : -

Komposisi ABS : (Chemicalland21)

Komponen	% Berat
$\text{C}_{18}\text{H}_{30}$	99%
H_2O	1%
	100%

Distributor : Unggul Indah Co. , Serang

I.4.D. Sulfur Trioxide(Wikipedia , Perry 7^{ed} : 1999)

Nama Lain : Sulfuric Anhydride, Sulfan

Rumus Molekul : SO_3

Rumus Bangun :



Berat Molekul : 80

Warna : tidak berwarna

Bau : berbau khas

Bentuk : gas

Specific Gravity : 1,923

Melting Point : $16,83^{\circ}\text{C}$ Boiling Point : $44,6^{\circ}\text{C}$ Solubility, Water : membentuk H_2SO_4 **Komposisi Sulfur Trioxide : (www.jcichem)**

Komponen	% Berat
SO_3	99,95%
H_2SO_4	0,05%
	100,00%

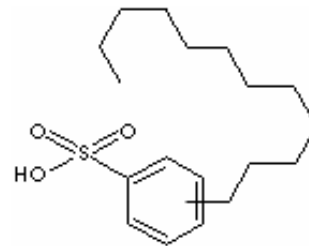
Distributor : Aneka Kimia Inti, Jakarta

Produk :**I.4.E. Alkyl Benzene Sulfonate** (chemicalland)**I.4.A. Alkyl Benzene** (Wikipedia , Chemicalland21, Perry 7^{ed} : 1999)

Nama Lain : Dodecyl Benzene Sulfonic Acid

Rumus Molekul : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$

Rumus Bangun :



Berat Molekul : 326

Warna : coklat

Bau : tajam, khas

Bentuk : liquid

Specific Gravity : 1,200

Melting Point : 10°C

Boiling Point : 315°C

Solubility, Water : -

Komposisi produk : kadar minimum 96%**Kegunaan produk utama Alkyl Benzene Sulfonate :** (Chemicalland21)

1. Industri Kimia Surfactan
2. Industri Kimia Detergen
3. Industri Kimia Household Cleaner
4. Industri Kimia polimer
5. Industri Kimia lainnya (emulsifier, herbisida, wetting agent)